

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-197799

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

G11B 20/12  
G11B 7/004  
G11B 7/0045  
G11B 7/005  
G11B 7/007  
G11B 7/26  
G11B 20/10  
G11B 20/14

(21)Application number : 2000-390231

(71)Applicant : SONY DISC TECHNOLOGY INC

(22)Date of filing : 22.12.2000

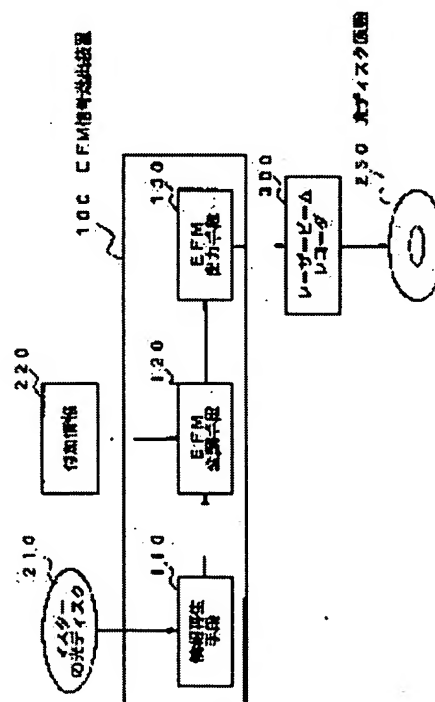
(72)Inventor : SAITO AKINARI  
AIDA KIRI  
SAKINO TOSHIHIKO  
USUI YOSHINOBU

(54) OPTICAL DISK, MASTER OPTICAL DISK FABRICATION DEVICE, OPTICAL DISK PLAYBACK DEVICE, MASTER OPTICAL DISK FABRICATION METHOD, AND OPTICAL DISK PLAYBACK METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To record information for illegal copy prevention and additional information for disk identification.

SOLUTION: An information reproducing means 110 reproduces specific recorded information data from a master optical disk 210 where the specific information data are recorded. An EFM modulating means 120 converts the reproduced specific information data into a specific information bit pattern through EFM modulation. Further, additional information 220 to be added to the specific information data is obtained and margin bits to be inserted between information bit patterns are set according to the additional information 220. Consequently, an EFM bit pattern is generated which has the margin bit pattern based upon the additional information 220 added to the information bit pattern of the specific information data. An EFM output means 130 generates an EFM output signal corresponding to the EFM bit pattern and outputs it to a laser beam recorder 300. Pits are recorded on the original optical disk 230 by laser light irradiation with the laser beam recorder 300.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-197799

(P2002-197799A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 1 1 B 20/12		G 1 1 B 20/12	5 D 0 4 4
7/004		7/004	C 5 D 0 9 0
7/0045		7/0045	Z 5 D 1 2 1
7/005		7/005	Z
7/007		7/007	

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-390231(P2000-390231)

(22) 出願日 平成12年12月22日 (2000.12.22)

(71) 出願人 594064529

株式会社ソニー・ディスクテクノロジー  
東京都品川区北品川6-7-35

(72) 発明者 斎藤 昭也

東京都品川区北品川6丁目7番35号 株式  
会社ソニー・ディスクテクノロジー内

(72) 発明者 会田 桐

東京都品川区北品川6丁目7番35号 株式  
会社ソニー・ディスクテクノロジー内

(74) 代理人 100092152

弁理士 服部 毅麿

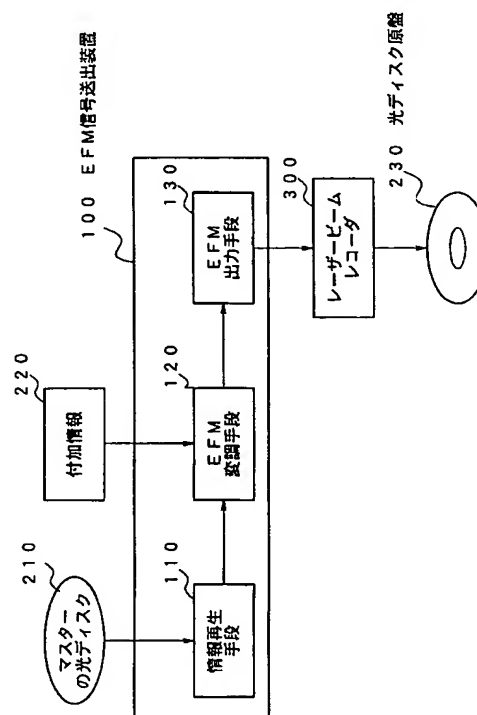
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク、光ディスク原盤作成装置、光ディスク再生装置、光ディスク原盤作成方法及び光ディスク再生方法

(57) 【要約】

【課題】 不正コピー防止のための情報やディスク識別のための付加情報を記録する。

【解決手段】 情報再生手段110は、所定の情報データを記録したマスターの光ディスク210から記録された所定の情報データを再生する。E F M変調手段120は、再生された所定の情報データにE F M変調を施して所定の情報ビットパターンに変換する。また、所定の情報データに付加する付加情報220を取得し、情報ビットパターンの間に挿入するマージンビットを付加情報220に基づいて設定する。これにより、所定の情報データの情報ビットパターンに付加情報220に基づくマージンビットパターンを付加したE F Mビットパターンが生成される。E F M出力手段130は、E F Mビットパターンに応じたE F M出力信号を生成し、レーザービームレコーダ300へ出力する。レーザービームレコーダ300のレーザー光照射により、光ディスク原盤230にビットが記録される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 EFM (Eight to Fourteen Modulation) 変調された所定の情報データが記録された光ディスクにおいて、

前記所定の情報データを EFM 変調して得られた情報ビットパターンから成る情報ビット区間と、前記情報ビット区間の間に挿入されるマージンビットパターンから成るマージンビット区間とから構成される EFM 信号に応じて記録され、任意の前記マージンビット区間のマージンビットパターンが前記所定の情報データに付加する付加情報に基づき設定されることを特徴とする光ディスク。

【請求項 2】 前記所定の情報データが音楽データであり、前記音楽データのポーズ部分のマージンビット区間に前記付加情報に基づくマージンビットパターンが設定されることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 3】 前記所定の情報データがプログラムファイルであり、前記プログラムファイルとプログラムファイルの間のすきま部分のマージンビット区間に前記付加情報に基づくマージンビットパターンが設定されることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 4】 前記マージンビット区間に先行する情報ビット区間の情報データが予め決められた情報データと一致する場合に、前記付加情報に基づくマージンビットパターンが設定されることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 5】 前記付加情報は、前記光ディスクに記録された情報データの不正コピー防止に関する情報であることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 6】 前記付加情報は、前記光ディスクを識別可能にするディスク識別情報であることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 7】 所定の情報データを EFM 変調して記録し、光ディスク原盤を作成する光ディスク原盤作成装置において、

前記所定の情報データが記録されているマスターの全情報領域から前記光ディスク原盤に記録する前記所定の情報データを再生する情報再生手段と、

前記情報再生手段により再生された前記所定の情報データを EFM 変調した情報ビットパターンから成る情報ビット区間を生成するとともに、前記所定の情報データに付加する付加情報を取得し、前記情報ビット区間の間に挿入するマージンビット区間のマージンビットパターンを前記付加情報に基づいて設定し、前記情報ビット区間と前記マージンビット区間とから構成される EFM ビットパターンを生成する EFM 変調手段と、

前記 EFM 変調手段によって生成された EFM ビットパターンに応じて EFM 出力信号を生成する EFM 出力手段と、

を有することを特徴とする光ディスク原盤作成装置。

【請求項 8】 前記 EFM 変調手段は、前記 EFM ビットパターンに連続して出現する複数のマージンビット区間あるいは所定の区間で出現する複数のマージンビット区間について前記付加情報に基づく所定のマージンビットパターンを設定することを特徴とする請求項 7 記載の光ディスク原盤作成装置。

【請求項 9】 EFM 変調された所定の情報データが記録された光ディスクから前記所定の情報データを再生する光ディスク再生装置において、

前記光ディスクにレーザー光を照射し、情報を読み出して EFM 信号を再生する光ピックアップ部と、

前記 EFM 信号に復調及びデコードを施して前記所定の情報データを復号化する信号処理手段と、

前記 EFM 信号からマージンビットを抽出するマージンビット抽出手段と、

前記抽出したマージンビットのマージンビットパターンを解析して前記所定の情報データに付加された付加情報の有無を判定し、前記付加情報があった場合にはこれを取得するマージンビット解析手段と、

を有することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 10】 前記光ディスク再生装置のマージンビット解析手段は、予め決められたマージンビット区間に所定のマージンビットパターンを検出できるか否かを判定し、これに応じて前記光ディスクが前記所定のマージンビットパターンが予め記録されている所定のディスクかどうかを判別することを特徴とする請求項 9 記載の光ディスク再生装置。

【請求項 11】 EFM 信号に変換された所定の情報データを記録して光ディスク原盤を作成する光ディスク原盤作成方法において、

前記所定の情報データ及び前記所定の情報データに付加する付加情報とを入力し、

前記所定の情報データの 1 シンボル (8 ビット) を 14 ビットに変換する EFM 変調を行なって情報ビット区間を生成し、

前記生成された情報ビット区間の間に挿入するマージンビット区間のうち任意のマージンビット区間についてのマージンビットパターンを前記付加情報に応じて設定し、

前記情報ビット区間と前記マージンビット区間とから構成される EFM ビットパターンを生成し、

前記 EFM ビットパターンに基づいて前記光ディスク原盤に照射するレーザー光を制御し、前記光ディスク原盤に前記所定の情報データ及び前記付加情報とを記録する手順を有することを特徴とする光ディスク原盤作成方法。

【請求項 12】 EFM 信号に変換された情報データが記録された光ディスクの情報を再生する光ディスク再生方法において、

前記光ディスクにレーザー光を照射し、前記光ディスク

に記録された情報を読み出して EFM 信号を再生し、前記 EFM 信号に復調及びデコードを施して前記光ディスクに記録された所定の情報データを復号化するとともに、前記 EFM 信号からマージンビットを抽出し、前記マージンビットを解析して前記所定の情報に付加された付加情報の有無を判定し、前記付加情報があった場合にはこれを取得する手順を有することを特徴とする光ディスクの再生方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ディスク、光ディスク原盤作成装置、光ディスク再生装置、光ディスク原盤作成方法及び光ディスク再生方法に関し、特に EFM 変調された所定の情報データが記録された光ディスク、光ディスク原盤作成装置、光ディスク再生装置、光ディスク原盤作成方法及び光ディスク再生方法に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】一般に、光ディスク、例えば CD (Compact Disk)、MD (Mini Disk) 等の原盤を作成する場合には、デジタル情報の記録再生を確実にするため、記録する所定の情報データに誤り訂正や変調処理を行なう。CD 方式の場合、誤り訂正には CIRC (Cross Interleaved Reed-Solomon Code) 方式が採用されている。また、変調処理として、いわゆる EFM 信号方式が採用されている。EFM では、誤り訂正により得られた各シンボルの 8 ビットデータを 14 ビットのデータに変換する。このようにして、各シンボルが 14 ビット化された 1 フレームの信号がメインデータとして生成される。さらに、このメインデータに、曲の頭出しやプログラム再生等の機能を実現するためのサブコードが付加される。サブコードは、8 ビットからなる 1 シンボルのデータが同様に 14 ビット化されて付加されている。EFM では、さらに 14 ビットのパターン同士を結合のために 3 ビットのマージンビットが用意されており、実際には、8 ビットデータが 17 ビットに変換される。

【0003】このようにして作成された原盤に基づいて光ディスクが製造され、市場に供給される。光ディスク再生装置は、光ディスクに記録された信号を読み込み、EFM 復調してメインデータとサブコードとを抽出し、再生を行なう。

【0004】一方、上記説明の CD のように、ディスク製造業者によってデータが予め記録されている再生専用の光ディスクばかりでなく、ユーザが家庭でデータを記録できる記録形の光ディスク、例えば CD-R、CD-RW が開発されている。このため、近年では、1 つの装置で記録型と再生専用の光ディスクの両方が記録再生できる光ディスク装置が普及している。

【0005】このような光ディスク装置の普及に伴い、再生専用型の光ディスクに記録されたデータの不正コピーが大きな問題となってきた。従来、このような光

ディスクの不正コピーを防止するため、様々な手法が提案されており、例えば、コピー防止用コードを予め光ディスクに記録しておくものがある。また、誤り訂正符号である ECC や、上記説明のサブコード等のデータをわざと壊して、コピーできないようにしているものもある。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の光ディスクでは、本質的に、再生専用の光ディスクから記録型光ディスクへのデジタル記録が可能であり、不正コピーを防止することが難しいという問題がある。

【0007】例えば、コピー防止用コードを予め記録しておく場合には、光ディスクの記録データを丸ごとコピーするようなコピー機を用いれば、簡単に正規のディスクとして受け付けられるコピーディスクの製作が可能である。

【0008】また、サブコード等のデータの内容を加工するものは、データを読み込んだ後に解析が可能であり、不正コピー防止の方法を解読される可能性がある。本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、不正コピー防止のための情報やディスク識別のための付加情報を記録した光ディスク、及びその光ディスク原盤作成装置、光ディスク再生装置、光ディスク原盤作成方法及び光ディスク再生方法を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明では上記課題を解決するために、EFM 変調された所定の情報データが記録された光ディスクにおいて、前記所定の情報データを EFM 変調して得られた情報ビットパターンから成る情報ビット区間と、前記情報ビット区間の間に挿入されるマージンビットパターンから成るマージンビット区間とから構成される EFM 信号に応じて記録され、任意の前記マージンビット区間のマージンビットパターンが前記所定の情報データに付加する付加情報に基づき設定されることを特徴とする光ディスク、が提供される。

【0010】このような構成の光ディスクは、所定の情報データの各シンボルを EFM 変調して得られた情報ビットパターンの情報ビット区間と、情報ビット区間の間に挿入されるマージンビット区間とから構成される EFM 変調信号が記録されている。このマージンビット区間のうち、任意のものについて、所定の情報データに付加する付加情報に基づいたマージンビットパターンが設定されている。すなわち、マージンビットパターンに意味をもたせて任意の付加情報を表現する。

【0011】また、上記課題を解決するために、所定の情報データを EFM 変調して記録し、光ディスク原盤を作成する光ディスク原盤作成装置において、前記所定の情報データが記録されているマスターの全情報領域から前記光ディスク原盤に記録する前記所定の情報データを

再生する情報再生手段と、前記情報再生手段により再生された前記所定の情報データを EFM 変調した情報ビットパターンから成る情報ビット区間を生成するとともに、前記所定の情報データに付加する付加情報を取得し、前記情報ビット区間の間に挿入するマージンビット区間のマージンビットパターンを前記付加情報に基づいて設定し、前記情報ビット区間と前記マージンビット区間とから構成される EFM ビットパターンを生成する EFM 変調手段と、前記 EFM 変調手段によって生成された EFM ビットパターンに応じて EFM 出力信号を生成する EFM 出力手段と、を有することを特徴とする光ディスク原盤作成装置、が提供される。

【0012】このような光ディスク原盤作成装置では、情報再生手段は、光ディスク原盤に記録する所定の情報データを記録したマスターの全情報領域から、記録された所定の情報データを順次再生する。EFM 変調手段は、再生された所定の情報データに EFM 変調を施して所定の情報ビットパターンから成る情報ビット区間を生成する。また、所定の情報データに付加する付加情報を取得し、情報ビット区間の間に挿入するマージンビット区間のマージンビットパターンを付加情報に基づいて設定する。これにより、所定の情報データの情報ビット区間と付加情報に基づくマージンビットパターンが設定されたマージンビット区間とから構成される EFM ビットパターンが生成される。EFM 出力手段は、EFM 変調手段により生成された EFM ビットパターンに応じた EFM 出力信号を生成し、出力する。

【0013】また、上記課題を解決するために、EFM 変調された所定の情報データが記録された光ディスクから前記所定の情報データを再生する光ディスク再生装置において、前記光ディスクにレーザー光を照射し、情報を読み出して EFM 信号を再生する光ピックアップ部と、前記 EFM 信号に復調及びデコードを施して前記所定の情報データを復号化する信号処理手段と、前記 EFM 信号からマージンビットを抽出するマージンビット抽出手段と、前記抽出したマージンビットのマージンビットパターンを解析して前記所定の情報データに付加された付加情報の有無を判定し、前記付加情報があった場合にはこれを取得するマージンビット解析手段と、を有することを特徴とする光ディスク再生装置、が提供される。

【0014】このような構成の光ディスク再生装置では、光ピックアップ部は、光ディスクにレーザー光を照射して光ディスクに記録された情報を読み出し、波形整形等を施した後、EFM 信号として出力する。信号処理手段は、EFM 信号を入力し、EFM 復調や CIRC デコード等の処理を行ない、光ディスクに記録された所定の情報データを復号化する。復号化された所定の情報データは、それぞれのアプリケーションで再生される。例えば、音楽データであれば、D/A コンバータによりオ

ーディオ信号に変換され、スピーカより出力される。マージンビット抽出手段は、EFM 信号を入力してマージンビットを抽出し、マージンビット解析手段へ送る。マージンビット解析手段は、マージンビットのパターンを解析し、所定の情報データに付加された付加情報の有無を判定し、付加情報があった場合にはこれを取得する。これらの付加情報及び付加情報に関する情報は、光ディスクの識別等に用いられる。

【0015】また、上記課題を解決するために、EFM 信号に変換された所定の情報データを記録して光ディスク原盤を作成する光ディスク原盤作成方法において、前記所定の情報データ及び前記所定の情報データに付加する付加情報とを入力し、前記所定の情報データの 1 シンボル (8 ビット) を 14 ビットに変換する EFM 変調を行なって情報ビット区間を生成し、前記生成された情報ビット区間の間に挿入するマージンビット区間のうち任意のマージンビット区間についてのマージンビットパターンを前記付加情報に応じて設定し、前記情報ビット区間と前記マージンビット区間とから構成される EFM ビットパターンを生成し、前記 EFM ビットパターンに基づいて前記光ディスク原盤に照射するレーザー光を制御し、前記光ディスク原盤に前記所定の情報データ及び前記付加情報とを記録する手順を有することを特徴とする光ディスク原盤作成方法、が提供される。

【0016】このような手順の光ディスク原盤作成方法では、まず、光ディスク原盤に記録する所定の情報データと、付加情報とを入力する。続いて、所定の情報データの 1 シンボル (8 ビット) を 14 ビットに変換する EFM 変調を行なって情報ビット区間を生成し、生成された情報ビット区間の間に挿入するマージンビット区間のうち、任意のマージンビット区間についてのマージンビットパターンを付加情報に応じて設定する。これにより、情報ビット区間とマージンビット区間とから構成される EFM 信号が生成される。次に、EFM 信号に基づいて、光ディスク原盤に照射するレーザー光を制御して光ディスク上にビットを形成し、光ディスク原盤を作成する。

【0017】また、上記課題を解決するために、EFM 信号に変換された情報データが記録された光ディスクの情報を再生する光ディスク再生方法において、前記光ディスクにレーザー光を照射し、前記光ディスクに記録された情報を読み出して EFM 信号を再生し、前記 EFM 信号に復調及びデコードを施して前記光ディスクに記録された所定の情報データを復号化するとともに、前記 EFM 信号からマージンビットを抽出し、前記マージンビットを解析して前記所定の情報に付加された付加情報の有無を判定し、付加情報がある場合にはこれを取得する手順を有することを特徴とする光ディスクの再生方法、が提供される。

【0018】このような手順の光ディスク再生方法で

は、レーザー光を照射して光ディスクに記録された情報を読み出す。読み出された信号である EFM 信号に復調及びデコード処理を行って光ディスクに記録された所定の情報データを復号化する。また、EFM 信号からマージンビットを抽出し、このマージンビットを解析することにより前記所定の情報に付加された付加情報の有無を判定し、付加情報があった場合にはこれを取得する。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、以下に記載する実施形態は、本発明の好適な具体例であり、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、これらの形態に限られたものではない。

【0020】最初に、本発明に係る光ディスク原盤作成装置について説明する。図 1 は、本発明の一実施の形態である光ディスク原盤作成装置の構成図である。本発明に係る光ディスク原盤作成装置は、マスターの光ディスク 210 及び付加情報 220 を取り込んで EFM 信号を生成する EFM 信号送出装置 100 と、EFM 信号送出装置 100 の出力信号に応じてレーザー光を制御して光ディスク原盤 230 のピットを刻むレーザービームレコーダ 300 と、から構成される。また、EFM 信号送出装置 100 は、マスターの光ディスク 210 に記録された情報データを再生する情報再生手段 110、情報データと付加情報 220 とから EFM ビットパターンを生成する EFM 変調手段 120、及び EFM ビットパターンに応じて EFM 信号を出力する EFM 出力手段 130 とから構成される。

【0021】マスターの光ディスク 210 は、CD-R 等のマスターメディア（情報源）であり、光ディスク原盤 230 に記録する所定の情報データが記録されている。所定の情報データは、作成する光ディスク原盤が音楽 CD や MD の場合は音楽情報とサブコード等の関連情報、CD-ROM の場合はアプリケーションソフトのプログラムファイル等である。これらのデータフォーマットは、予め決められている。

【0022】付加情報 220 は、所定の情報データに付加する、例えば、不正コピーを防止するための情報や、製造元等のディスク識別のための情報である。なお、付加情報は、光ディスクに記録する所定の情報データと関連する情報である必要はない。光ディスク原盤作成装置への付加情報 220 の取り込みは、任意の方法で行なわれる。例えば、光ディスク原盤作成装置の記憶装置にローディングして予め記憶しておく。

【0023】情報再生手段 110 は、マスターの光ディスク 210 に記録された所定の情報データを全記憶領域にわたって再生し、EFM 変調手段 120 へ送る。EFM 変調手段 120 は、情報再生手段 110 から情報データを順次入力するとともに、付加情報 220 の取り込みを行ない、EFM 変調を行なって EFM ビットパターン

を順次生成する。EFM ビットパターンは、情報データを変調した情報ビットパターンから成る情報ビット区間と、情報ビット区間の間に挿入されるマージンビットパターンから成るマージンビット区間とから構成される。EFM ビットパターンは、このように、情報ビット区間とマージンビット区間とが交互に出現するビットストリームである。

【0024】まず、入力した情報データには、スクランブル処理やエンコード処理等の CIRC エンコード処理が施され、1 フレームの時間に 32 シンボルのデータとパリティが生成される。CIRC は、8 ビットを 1 シンボルとして処理しており、EFM もこの 1 シンボルを単位として変調処理を行なう。EFM では、各シンボル 8 ビットを 14 ビットからなるパターンに変換する。この情報ビットパターンが出現する区間を情報ビット区間とする。さらに、1 シンボルの情報ビットパターンの間を 3 ビットのマージンビットで結合する。このマージンビットパターンが出現する区間をマージンビット区間とする。このようにして、1 シンボル 17 ビットを単位とする EFM ビットパターンが生成される。このとき、任意のマージンビットのパターンが、付加情報 220 に基づいて設定される。

【0025】EFM 出力手段 130 は、EFM 変調手段 120 で生成された EFM ビットパターンをチャンネルクロックに従って出力する。レーザービームレコーダ 300 は、EFM 出力手段 130 の出力信号に従って、光ディスク原盤 230 にレーザー光を照射し、ピットを刻んで原盤の作成を行なう。

【0026】このような構成の光ディスク原盤作成装置の動作について説明する。光ディスク原盤作成時、光ディスク原盤 230 に記録する所定の情報データが記録されたマスターの光ディスク 210 が、情報データ製作者より渡される。例えば、音楽 CD を作成する場合は音楽データとその関連情報、CD-ROM を作成する場合はアプリケーションソフトのプログラムファイルが記録されている。また、任意のコード等の不正コピーを防止するための情報や、製造元を表す光ディスクを識別するための情報等の付加情報 220 が、EFM 信号送出装置 100 に提供される。

【0027】EFM 信号送出装置 100 は、情報再生手段 110 により、マスターの光ディスク 210 に記録された情報データを読み込み、EFM 変調手段 120 へ順次出力する。EFM 変調手段 120 は、再生された情報データを入力するとともに、付加情報 220 を取り込む。EFM 変調手段 120 は、入力する情報データに CIRC エンコード処理を行なった後、8 ビットを 1 シンボルとして EFM 変調処理を行なう。EFM 変調処理では、各シンボル 8 ビットを 14 ビットからなる情報ビットパターンに変換し、1 シンボルの情報ビットパターンの間を 3 ビットのマージンビットで結合する。このと

き、所定のマージンビットのパターンを、取り込んだ付加情報 220 に基づいて設定する。例えば、先行する情報ビットパターンが情報データの値が 0 であることを示すパターンであった場合等、予め決められたマージンビットパターンを設定する。また、所定の情報データを変換した情報ビットパターンの間に付加情報 220 に基づくマージンビットパターンを設定することもできる。例えば、情報データが音楽データの場合、曲のポーズ部分の情報データに対応する情報ビットパターンの間に所定のマージンビットパターンを設定する。また、例えば、情報データがアプリケーションソフトの場合、アプリケーションソフトのプログラムファイル間のすきまを表す情報データに対応する情報ビットパターンの間に所定のマージンビットパターンを設定する。マージンビットパターンを解析して付加情報 220 を取得する際の誤動作を防止するためには、付加情報 220 に基づいて設定されたマージンビットパターンは、ある一定期間にわたって出現することが望ましい。このようにして、EFM ビットパターンが生成されると、EFM 出力手段 130 は、EFM ビットパターンをチャンネルクロックに従って出力する。レーザービームレコーダ 300 は、EFM 出力手段 130 の出力信号に従って、光ディスク原盤 230 にレーザー光を照射し、ピットを刻んで原盤の作成を行なう。

【0028】このように、本発明に係る光ディスク原盤作成装置では、EFM 変調処理の際に、付加情報に基づいてマージンビットパターン設定するため、従来の光ディスクのフォーマットを変更する必要がない。このため、光ディスクの生産コストを上げることなく、光ディスクに付加情報を記録することができる。また、付加情報は、EFM 変調時に生成されるマージンビットとして記録されるため、復調とデコードから得られる情報データとは別に扱うことができる。また、データコピーが不可能なため、コピー防止対策に有効である。

【0029】EFM 変調のアルゴリズムの詳細を図 2 で説明する。図 2 は、EFM ビットパターンの一例である。EFM 変調処理では、情報データに基づく 1 シンボルの 8 ビットが 14 ビットのパターンに変換される。14 ビットパターンへの変換は、変換テーブル等により予め決められている。図 2 では、情報データが 0 の場合における情報ビット区間の情報ビットパターンを示している。次に、情報ビット区間の間に、3 ビットのマージンビットパターンを挿入する。マージンビットは、先行する情報ビット区間の情報ビットパターンと、後に続く情報ビット区間の情報ビットパターンとによって決まる。図 2 の場合、マージンビットとしては、EFM1 の場合の 100、EFM2 の場合の 000、及び EFM3 の場合の 010 の 3 種類が設定可能で、これから任意のものを選択して設定することができる。通常、マージンビットパターンを選択する場合、信号のレベルのバランスを

表す DSV (Digital Sum Variation) が考慮される。詳細は CD の規格書 (Red Book) に記載されているが、通常の EFM 変調処理では、図 2 の場合、DSV を考慮して EFM1 のマージンビットパターンが選択される。本発明に係る光ディスク原盤作成装置では、任意の区間のマージンビットを特定のパターンとすることで意味をもたせ、付加情報として利用する。例えば、音楽 CD のポーズ区間のように、情報データに 0 が連続する区間に挿入される複数の連続するマージンビット区間のマージンビットパターンを付加情報に基づいてパターン化して意味を持たせる。パターン化は、ポーズ区間は常に同一のマージンビットパターンを挿入する方法や、ある周期でマージンビットパターンを変化させる方法等、任意の方法が可能である。付加情報に応じたマージンビットパターンを設定するマージンビット区間は、上記説明の連続する区間ばかりでなく、ある所定の周期で出現する複数のマージンビット区間であってもよい。連続して出現する複数のマージンビット区間、あるいは、所定の周期で出現する複数のマージンビット区間で付加情報を表現することにより、付加情報の再生側が誤った付加情報を取得する可能性を減らすことができる。

【0030】このようにして情報ビットパターンの情報ビット区間と前記情報ビット区間の間に挿入されるマージンビットパターンは、マージンビット区間とから構成される EFM 信号に応じて記録され、任意のマージンビット区間のマージンビットパターンが所定の情報データに付加する付加情報に基づき設定される光ディスク原盤が作成される。この光ディスク原盤より作成される本発明に係る光ディスクは、上記説明のようにマージンビットを利用して付加情報が記録されている。この付加情報は、不正コピー防止のための情報や光ディスクの識別情報等として用いることができる。付加情報記録に用いるマージンビットは、EFM 変調時に生成される情報で、光ディスク再生装置の復調とデコード処理によって取得することはできない。

【0031】一般に、記録型と再生専用の光ディスクの両方が記録再生できる光ディスク装置等では、元の光ディスクに記録された情報を読み込み、復調とデコードを施して情報データを再生した後、新たに EFM 変調を行なってコピー先の光ディスクに記録する。このため、マージンビットパターンにより表現される付加情報を記録型と再生専用の光ディスクの両方が記録再生できる光ディスク装置等でコピーすることはできず、コピー防止対策として有効である。

【0032】続いて、本発明に係る光ディスク原盤作成方法について説明する。図 3 は、本発明の一実施の形態である光ディスク原盤作成方法のフローチャートである。一例として、音楽 CD のポーズ区間に予め決められたマージンビットパターンを設定する手順で説明する。EFM 変調処理の開始 (S10) により、情報データの



1 シンボル (8 ビット) を 14 ビットのデータに変換する (S11)。情報データがポーズ区間のデータであるか否かをチェックし (S12)、ポーズ区間であれば、予め決められたマージンビットパターンを設定する (S13)。また、ポーズ区間でなければ、通常のマージンビット設定方法でマージンビットパターンを設定する (S14)。EFM 変調処理を行なう情報データが終了したかどうかをチェックし (S15)、終了していなければ、S11 に戻って次の情報データ (1 シンボル) の処理を行なう。情報データが終了していれば、処理を終了する (S16)。

【0033】CD-ROM の原盤を作成する場合には、例えば、ポーズ区間がアプリケーションのプログラムファイルとプログラムファイルの間のすきまの区間等になる。他は、同様の手順で、付加情報を記録することができる。

【0034】このように、本発明に係る光ディスク原盤作成方法は、任意の情報データ区間のマージンビットパターンに意味を持たせるように設定する方法であるため、光ディスク原盤作成手順にかかる負荷を増やすことがない。この結果、光ディスクの生産コストを上げることなく、光ディスクの付加情報を記録することができる。

【0035】次に、上記説明の光ディスクを再生する光ディスク再生装置について説明する。図4は、本発明の一実施の形態である光ディスク再生装置の構成図である。本発明に係る光ディスク再生装置である光ディスクプレイヤー400は、本発明に係る光ディスクであるCD240から記録データを読み込む光ピックアップ410、光ピックアップ410の読み込んだ信号にEFM復調とCIRCデコードを施して元の情報データを復号化するCD信号処理部420、EFM信号からマージンビットを取得して解析を行なうマージンビット回路430、及びマージンビットパターンの解析を行なうとともに装置全体を制御するCPU440とから構成される。

【0036】CD240は、本発明に係る光ディスクであり、所定の情報データとともにマージンビットを用いて付加情報が記録されている。光ピックアップ410は、CD240にレーザー光を照射して、CD240に記録された情報を読み出して波形の整形を行ない、EFM復調前のEFM信号を再生し、CD信号処理部420へ出力する。

【0037】CD信号処理部420は、EFM信号にEFM復調とCIRCデコードを施して、CD240に記録された情報データを復号化する信号処理手段である。また、この実施の形態では、光ピックアップ410から入力したEFM信号と、EFM信号処理により生成したチャンネルクロックとをマージンビット回路430へ送る。

【0038】マージンビット回路430は、EFM信号

からマージンビットを抽出し、その解析を行なう。図5は、本発明の一実施の形態である光ディスク再生装置におけるマージンビット回路の構成図である。図4と同じものには同じ番号を付し、説明は省略する。マージンビット回路430は、EFM信号を入力し、マージンビットの抜き取りを行なうマージンビット抽出部431、マージンビットパターン記憶のトリガを発生させるカウンタ432、及びマージンビット抽出部431の抽出したマージンビットパターンを記憶するマージンビットパターンレジスタ433とから構成される。マージンビット抽出部431は、EFM信号とチャンネルクロックを入力し、チャンネルクロックの分解能で情報ビット区間の間に挿入されるマージンビット区間中出现するマージンビットを抽出し、マージンビットパターンレジスタ433に送る。カウンタ432は、チャンネルクロックの一定周期をカウントし、マージンビットパターンレジスタ433がマージンビットパターンを記憶するタイミングをトリガとして発生させる。マージンビットパターンレジスタ433は、カウンタ432のトリガに従って、マージンビット抽出部431から入力するマージンビットパターンを保存する。保存されたマージンビットパターンは、CPU440から読み出しができる。

【0039】図4に戻って説明する。CPU440は、マージンビット回路430が抽出してマージンビットパターンレジスタ433に保存したマージンビットパターンを解析するマージンビット解析手段であるとともに、解析結果に応じて装置全体の制御を行なう。マージンビット回路430の抽出したマージンビットパターンを解析し、ディスク情報等の付加情報が添付されている場合は、この付加情報を取得する。また、例えば、不正コピー防止対策として、任意のマージンビット区間にある特定のマージンビットパターンが挿入されている場合には、この区間のマージンビットパターンを解析し、特定のマージンビットが存在しているかどうかを判定する。存在している場合には、正規のディスクであると判定し、情報データの再生を許可する。例えば、CD240が音楽CDである場合、復号化されたデータをD/Aコンバータ (図示せず) によりオーディオ信号に変換し、スピーカ (図示せず) より出力する。また、存在していない場合には、不正コピーされたディスクであると判定し、情報データの再生を中断する等の制御を行なう。

【0040】このような構成の光ディスク再生装置の動作について説明する。光ディスクプレイヤー400は、情報データとともに付加情報が記録されたCD240の記録データを光ピックアップ410により読み出す。読み出されたEFM信号は、CD信号処理部420により、EFM復調とCIRCデコード処理が施され、情報データが復号化される。一方、マージンビット回路430により、EFM信号のマージンビットパターンが抽出される。CD240には、CD240の識別情報や不正

コピー防止のための情報に対応するマージンビットパターンが記録されている。CPU440は、マージンビット回路430の抽出したマージンビットパターンを解析し、付加情報の有無を判定し、付加情報があればこれを取得する。さらに、必要に応じて、解析結果に応じて装置全体の動作制御を行なう。このとき、付加情報の有無、及び付加情報の内容に従って動作制御が行なわれる。例えば、正規のCD240には、あるマージンビット区間に特定のマージンビットパターンが記録されているとする。CPU440は、マージンビット回路430の抽出したマージンビットパターンを解析し、所定のマージンビットパターンの有無をチェックする。存在しない場合には、CD240は不正コピーされたものであると判定して、CD240の情報データ再生を中止する。また、付加情報として識別情報を表すマージンビットパターンが記録されていた場合、マージンビットパターンの解析により識別情報を取得し、利用する。

【0041】このように、従来の光ディスクプレイヤーに、マージンビット回路430を搭載することで光ディスクの付加情報を読み出して利用することができる。また、付加情報はCD信号処理部420で生成することができないため、有効な不正コピー防止対策が搭載されることになる。

【0042】続いて、本発明に係る光ディスク再生方法について説明する。図6は、本発明の一実施の形態である光ディスク作成方法のフローチャートである。一例として、上記説明と同様、音楽CDのポーズ区間に予め決められたマージンビットパターンが設定されたCDを再生する手順で説明する。

【0043】再生処理の開始(S20)により、EFM信号から情報データの1シンボル(8ビット)データが復号化される(S21)。同時に、マージンビットパターンを抽出し、レジスタに格納する処理(S22)が行なわれる。情報データがポーズ区間のものであるかどうかをチェックし(S23)、ポーズ区間のものでなければ、S25へ進む。ポーズ区間の情報データであれば、マージンビットパターンに基づいて付加情報判定処理(S24)を行なう。付加情報判定処理(S24)では、マージンビットパターンを解析して元の付加情報を再生する処理や、特定のマージンビットパターンの有無等から正規のディスクであるかどうかの判別処理等が行なわれる。続いて、EFM信号が終了したかどうかをチェックし(S25)、EFM信号が入力されていれば、S21に戻って復調処理を継続する。EFM信号が終了していれば、処理を終了する(S26)。

【0044】このように、マージンビットパターンを抽出し、これを解析することによって、光ディスクに付加された付加情報を取得することができる。付加情報は、復調とデコードから得られるデータではないため、データコピーすることができない。このため、付加情報を用

いて有効なコピー防止対策が可能となる。さらに、付加情報は、ディスク識別等の用途に使用することもできる。

#### 【0045】

【発明の効果】以上説明したように本発明の光ディスクは、所定の情報データに付加する付加情報に基づいて情報ビットパターンの間に挿入するマージンビットパターンが設定されて記録されている。このように、マージンビットを用いて付加情報を記録するため、光ディスクのフォーマットを変更することなく付加情報を記録し、かつ読み出すことができる。この付加情報は、不正コピー防止のための情報や光ディスクの識別情報等として用いることができる。マージンビットは、EFM変調時に生成される情報で、復調とデコードから取得することはできず、データコピーが不可能である。このため、マージンビットにより表現される付加情報を記録型と再生専用の光ディスクの両方が記録再生できる光ディスク装置等でコピーすることはできず、コピー防止対策として有効である。

【0046】本発明の光ディスク原盤作成装置は、EFM変調の際に、所定の情報データにEFM変調を施して情報ビット区間を生成するとともに、付加情報に基づくマージンビットパターンを設定してマージンビット区間を生成し、EFMビットパターンを生成する。このように、EFM変調の際、マージンビット区間に任意のマージンビットパターンを設定することにより付加情報を添付する。このため、光ディスクのフォーマットを変更することなく、付加情報を記録し、かつ読み出すことができる。この付加情報は、不正コピー防止のための情報や光ディスクの識別情報等として用いることができる。また、マージンビットのパターンを設定するだけであるので、光ディスク生産コストが上がることはない。

【0047】本発明の光ディスク再生装置では、光ディスクに記録された情報を読み出し、EFM復調やデコード等の処理を行ない、光ディスクに記録された所定の情報データを復号化するとともに、EFM信号からマージンビットを抽出してマージンビットのパターンを解析し、付加情報の有無を判定し、付加情報があればこれを取得する。付加情報は、不正コピーの防止や光ディスクの識別等に用いられる。このように、EFM復調とともにEFM信号の任意のマージンビット区間で表現される付加情報を抽出することにより、光ディスクの識別情報等の付加情報を取得することが可能となる。この結果、光ディスクのフォーマットを変更することなく、付加情報を記録し、かつ読み出すことができる。このマージンビットにより表される付加情報は、復調とデコードから取得することはできないため、コピー防止対策の有効な手段となる。

【0048】本発明の光ディスク原盤作成方法では、所定の情報データと付加情報とを入力し、所定の情報デー

タにE F M変調を行なって情報ビット区間を生成する。また、任意のマージンビット区間についてのマージンビットパターンを付加情報に応じて設定する。このようにして生成されたE F M信号に基づいて、光ディスク原盤に照射するレーザー光を制御して光ディスク原盤を作成する。このように、E F M変調の際に任意のマージンビットパターンを設定することにより付加情報を添付するため、光ディスクのフォーマットを変更することなく、付加情報を記録し、かつ読み出すことが可能となる。この付加情報は、不正コピー防止のための情報や光ディスクの識別情報等として用いることができる。また、マージンビットのパターンを設定するだけであるので、光ディスク生産コストが上がることはない。

【0049】本発明の光ディスク再生方法では、レーザー光を照射して光ディスクに記録された情報を読み出し、読み出したE F M信号から所定の情報データを復号化する。また、E F M信号からマージンビットを抽出し、このマージンビットを解析することにより付加情報の有無を判定し、あれば付加情報を取得する。このように、E F M信号の任意のマージンビット区間で表現される付加情報を抽出することにより、光ディスクの識別情報等の付加情報を取得することが可能となる。この結果、光ディスクのフォーマットを変更することなく、付

加情報を記録し、かつ読み出すことが可能となる。このマージンビットにより表される付加情報は、復調とデコードから取得することはできないため、コピー防止対策の有効な手段となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である光ディスク原盤作成装置の構成図である。

【図2】E F Mビットパターンの一例である。

【図3】本発明の一実施の形態である光ディスク原盤作成方法のフローチャートである。

【図4】本発明の一実施の形態である光ディスク再生装置の構成図である。

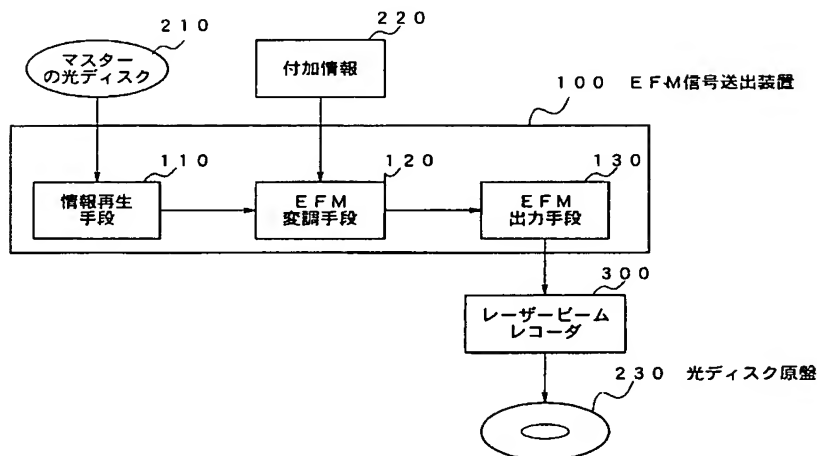
【図5】本発明の一実施の形態である光ディスク再生装置におけるマージンビット回路の構成図である。

【図6】本発明の一実施の形態である光ディスク作成方法のフローチャートである。

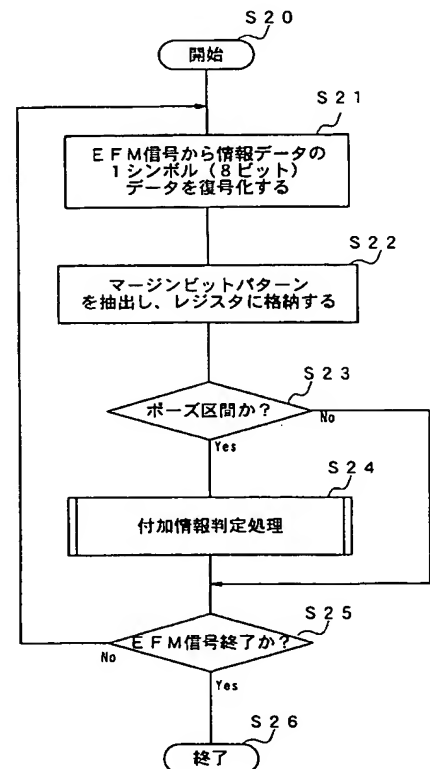
#### 【符号の説明】

100・・・E F M信号送出装置、110・・・情報再生手段、120・・・E F M変調手段、130・・・E F M出力手段、210・・・マスターの光ディスク、220・・・付加情報、230・・・光ディスク原盤、300・・・レーザービームレコーダ

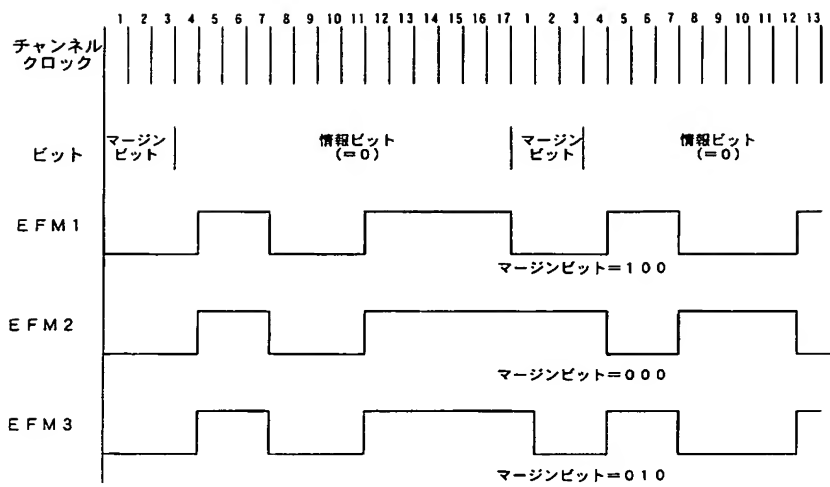
【図1】



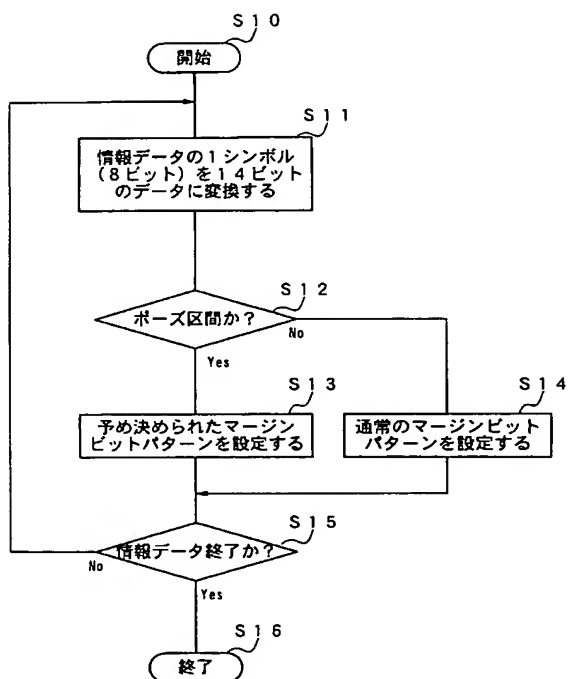
【図6】



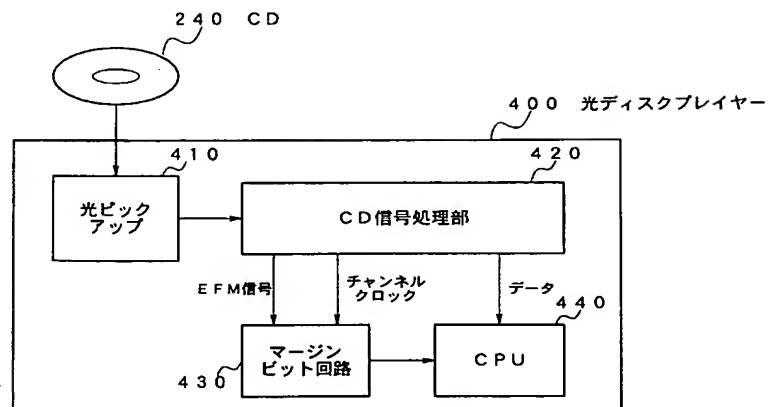
【図 2】



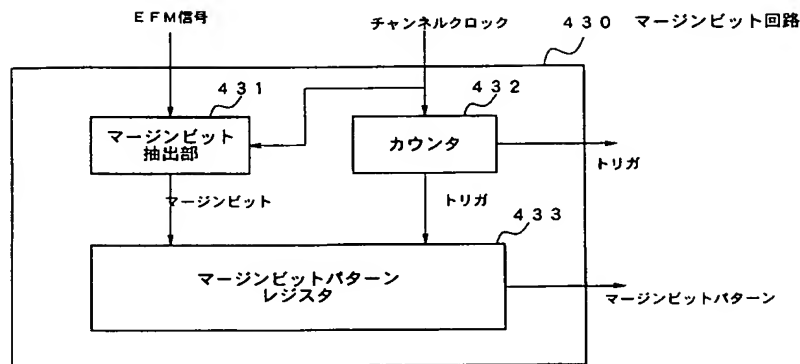
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/26	5 0 1	G 1 1 B 7/26	5 0 1
20/10		20/10	H
20/14	3 4 1	20/14	3 4 1 A

(72) 発明者 先納 敏彦  
 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 株式  
 会社ソニー・ディスクテクノロジー内

(72) 発明者 碓氷 吉伸  
 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 株式  
 会社ソニー・ディスクテクノロジー内

F ターム (参考) 5D044 BC02 CC04 DE02 DE17 DE34  
 DE49 DE50 EF05 GL10  
 5D090 AA01 BB01 BB02 CC01 CC04  
 CC14 CC18 DD02 FF09 GG32  
 5D121 BB21 BB38